

スギ水蒸気爆碎物のシイタケ培地基材適性

寺嶋芳江（千葉県森林研究センター）

I はじめに

近年、菌床による生シイタケ栽培が原木栽培に比較して増加しており、2005年には全収量の71%に達した。現在、菌床用培地基材としては広葉樹おが粉が使われており、単価は6,000～8,000円/m³と高価である。スギおが粉の単価は、約2,000円/m³であるが、スギにはシイタケ菌糸体成長阻害物質が含まれている(1,3,5)。一方、スギを水蒸気爆碎処理することにより、抽出物質が変化し、かつリグニンが多糖類から分離しやすくなることが期待できる(4)。そこで、スギおが粉を水蒸気爆碎し、シイタケ培地としての適性を試験した。

II 材料と方法

水蒸気爆碎装置（日東高圧製）を用いて、材料を高温高圧の水蒸気で処理し、その後圧力を一気に開放する方法で、加圧温度と時間を変化させて、含水率とpH、および回収率と粒径分布を測定した。さらに、シイタケ菌糸体の直線的成長と栽培による収量を試験した。

1. スギおが粉（3.5メッシュ以下）を160, 180, 200, 230℃の各温度と2, 4, 6, 8, 10, 12分間の各時間とを組み合わせて爆碎処理した。これら24種類の爆碎物の含水率とpHを測定し、水洗後の回収率と粒径分布を求めた。
2. シイタケ菌として株北研600号おが屑種菌を用いた。試験管での試験には、種菌の一部を90mmのシャーレ内のPDA培地に接種し、2週間以内に直径7mmのコルクボーラーで培地ごと菌糸体を打ち抜いて接種源とした。栽培試験には種菌をそのまま用いた。
3. 24種類の爆碎物（32～16メッシュ）25（絶乾重量割合、以下同）に水を75(2)の割合で加えた培地、および爆碎物20に添加物としてフスマを5加え、水を75(2)の割合で添加した。未処理の同メッシュのスギおが粉を対照（C）とし、合計50種類の培地を調整した。これらを8gずつ6本の試験管（口径18mm、長さ180cm）に同圧で詰め、15分間高温高圧（121℃）滅菌して、接種後25℃で静置培養した。培養後5日目と10日目に菌糸先端に印をつけて差し引き距離を測定し、1日あたりの成長速度を算出した。
4. 培地基材として230℃到達時にすぐ開放した爆碎物を水洗したもの、あるいは未処理のスギおが粉を19、添

加物としてフスマ6を混合したものに水を75(2)の割合で加えて0.9kg培地を10個調整した。きのこ栽培用広葉樹おが粉（6.5メッシュ以下）27、フスマ8、水65の割合で混合して0.9kg培地を10個つくった。これらを培地内温度を基準として70分間高温高圧滅菌し、接種後22℃で120日間培養し、定法に従い、子実体を2回発生させた。培地ごとに子実体の個数と生重量を測定した。

III 結果と考察

1. 温度と時間の変化による爆碎物の性状 爆碎後の含水率は、図-1に示すとおり、いずれの処理温度においても時間の増加とともに上昇する傾向を示した。なお、230℃で12分間処理した場合のみ、ドレインが得られた。

爆碎物のpHは3.7から4.8で、温度が高くなるとともに、また、処理時間が長くなるとともに、低くなる傾向を示した（図-1）。160℃で2分間爆碎した場合のみ、シイタケ菌の生育に適する4.5以上であった。このpH低下は爆碎により生じた低分子物質に起因すると推測された(4)。爆碎のみではpHが低くなり、菌糸体生育を阻害するものと考えられたため、水洗したところ、pHを6～7に上昇させることができた。24種類の爆碎物を水洗浄して乾燥後、図-2に示すように、もとのスギおが粉に対する絶乾重量比、および粒径割合を求めた。いずれの温度においても、処理時間が長くなると回収率は低くなる傾向を示した。これは、16メッシュ以上の爆碎物が処理時間の長さとともに少なくなったためと、100メッシュ以下の部分が温水洗浄時漏出したためと考えられた。

2. 菌糸体の成長速度 フスマを添加しない場合、対照のスギおが粉に比較して、爆碎物培地での菌糸体成長速度に有意な差のあったものは、4種類のみであり、温度または時間との明確な関係は認められなかった。フスマを添加した場合には、すべての爆碎物培地における菌糸体成長速度は対照よりも有意に速くなった。

3. 栽培試験 発生した子実体の個数と生重量を、基材とフスマの絶乾重量100gあたりに換算した結果を図-4に示す。培地のpHと含水率は、スギ爆碎物培地ではそれぞれ、6.3, 71.7%，スギ未処理培地では5.2, 71.3%，広葉樹培地では6.1, 63.0%であった。1回目と2回目発生の合計の子実体生重量について、スギ爆碎

物培地では平均68.2g、スギ未処理培地では、56.7g、広葉樹培地では137.4gであり、スギ爆碎物培地での収量は広葉樹培地に比較して1/2であった。スギ爆碎物培地からの収量は、スギ未処理培地に比較して、若干多くなったが、広葉樹培地に比較すると統計的に有意に少なかった。

V おわりに

水蒸気爆碎後に低下するpHを調整するため水洗を必要とすることが実用化に向けてのネックとなった。中和剤の混合も今後検討したい。さらに、菌糸体の成長速度は、フスマを添加した場合に未処理のスギおが粉よりも速くなるが、実際の栽培を模した広葉樹おが粉を対照として栽培すると、収量は十分に得られなかつた。細粒化に伴い培地空隙が減少し、菌糸体成長に必要な酸素が供給されなかつたため、爆碎処理により変性された効果が大きくは現われなかつたためと考えられる。

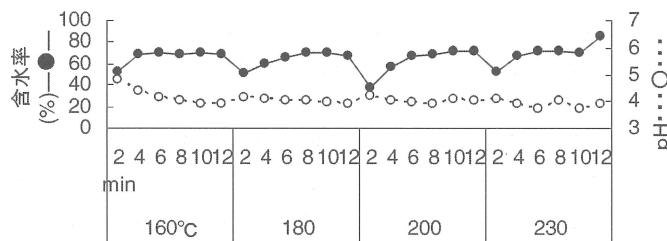


図-1 温度と時間を変化させて水蒸気爆碎したスギおが粉の含水率とpH

引用文献

- (1) 河内進策・目黒貞利・稻田聰子 (1991) スギ木粉によるシイタケの栽培 - フェルギノールによるシイタケ菌糸成長阻害 -. 木材学会誌37: 971-975.
- (2) 胡 長慶・目黒貞利・川内進策 (2003) スギ木粉によるシイタケ栽培 (第3報) 培地含水率が菌糸成長に及ぼす影響, 木材学会誌4: 47-52.
- (3) 松井隆尚・松下洋一・菅本和寛・小川喜八郎・小宮山晶子・牟田信次 (2001) スギ材テルペノイドのシイタケ菌糸生育阻害作用, 木材学会誌47: 58-62.
- (4) 松井隆尚・吉田健一・中山法親・水谷政美 (1991) 爆碎処理したスギ (*Cryptomeria japonica* D. Don) 材成分の溶媒抽出. 日本化学会誌2: 172-174.
- (5) 中島健・善本知孝・福住俊郎 (1980) スギ材中のシイタケ菌阻害成分. 木材学会誌26: 698-702.

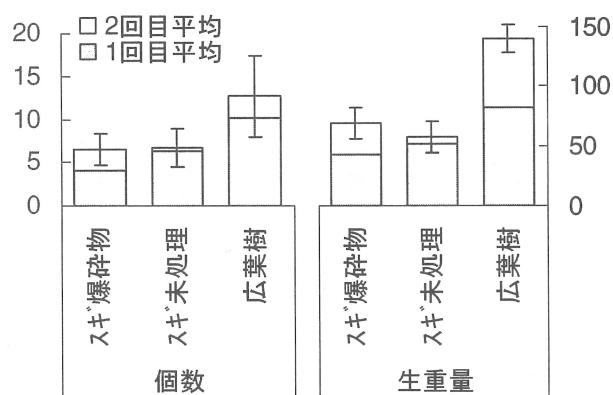


図-4 シイタケ収量 (培地材料絶乾重量g当たり)

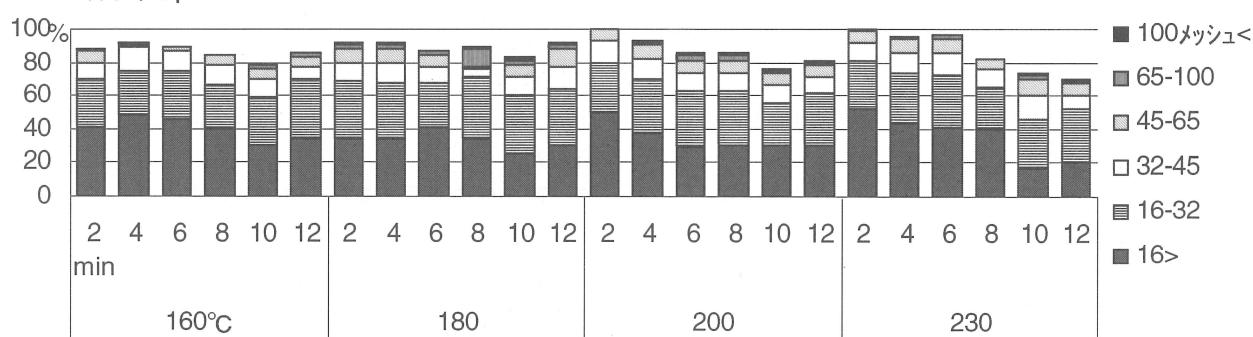


図-2 温度と時間を変化させて水蒸気爆碎水洗したスギおが粉の投入量に対する回収率と粒径分布

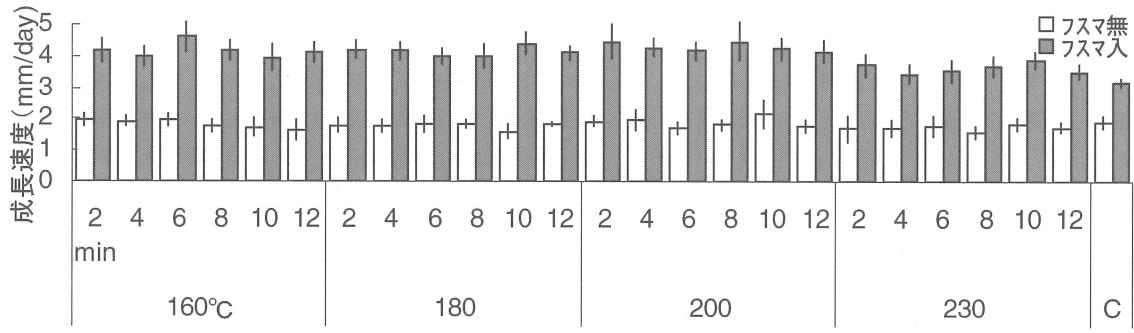


図-3 爆碎スギおが粉培地でのシイタケ菌糸成長